

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162101

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/22

識別記号

F I

G 1 1 B 19/22

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-323037

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 矢戸 由紀夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

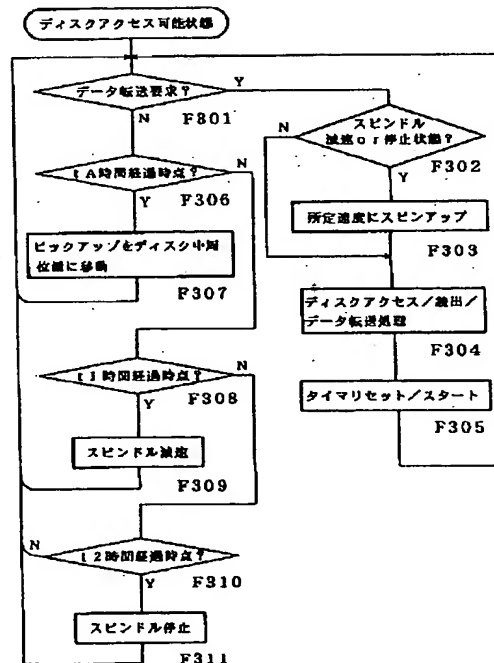
(74) 代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57) 【要約】

【課題】 転送出力の迅速化及び省電力化。

【解決手段】 ホスト機器からのコマンド待機期間となったら、或る程度の期間は所定速度でディスク回転駆動を続行することで、コマンド発生時の迅速な対応を可能とするが、コマンドの待機期間が長くなった場合は、ディスク回転速度を減速もしくは停止させて省電力を計る。またコマンド待機期間が或る程度長くなったら、ピックアップ手段の位置を、ディスク状記録媒体の半径方向の概略中央位置に移動させ、CLV方式の場合の待機中のスピンドルモータの回転が高速のまま継続されるといことをなくすとともに、次のリードコマンド発生時のシーク距離を最大でもデータ領域の半径の半分の距離に抑える。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト機器からの指示に応じてディスク状記録媒体に対する再生動作又は記録動作を行うディスクドライブ装置において、

ディスク状記録媒体を回転駆動するスピンドル手段と、
前記ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示を待機している時間を計測するタイマ手段と、

前記ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示の待機を開始する時点では、前記スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転駆動を実行状態とさせるととも

に、前記タイマ手段による計測値の進行に応じて、前記スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転速度を減速もしくは停止させることのできる制御手段と、
を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記タイマ手段による計測値の進行に応じて、段階的に前記スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転速度を減速、停止させることを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項3】 ホスト機器からの指示に応じてディスク状記録媒体に対する再生動作又は記録動作を行うディスクドライブ装置において、

ディスク状記録媒体に対してデータの読出又は書込を行うピックアップ手段と、

前記ピックアップ手段のディスク状記録媒体に対する位置を移動させる移動手段と、

前記ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示を待機している時間を計測するタイマ手段と、

前記タイマ手段による計測値の進行に応じて、前記移動手段により、前記ピックアップ手段の位置を、ディスク状記録媒体の半径方向の概略中央位置に移動させることのできる制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項4】 ホスト機器からの指示に応じてディスク状記録媒体に対する再生動作又は記録動作を行うディスクドライブ装置において、

ディスク状記録媒体を回転駆動するスピンドル手段と、
ディスク状記録媒体に対してデータの読出又は書込を行うピックアップ手段と、

前記ピックアップ手段のディスク状記録媒体に対する位置を移動させる移動手段と、

前記ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示を待機している時間を計測するタイマ手段と、

前記ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示の待機を開始する時点では、前記スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転駆動を実行状態とさせるととも

に、前記タイマ手段による計測値の進行に応じて、前記移動手段により、前記ピックアップ手段の位置を、ディスク状記録媒体の半径方向の概略中央位置に移動させる

ことができ、また前記タイマ手段による計測値の進行に

応じて、前記スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転速度を減速もしくは停止させることのできる制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は例えば光ディスクなどの記録媒体に対応して再生動作又は記録動作を行なうことのできるディスクドライブ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光学ディスク記録媒体としていわゆるCD-ROMのようなCD方式のディスクや、マルチメディア用途に好適なDVD (Digital Versatile Disc/Digital Video Disc) と呼ばれるディスクなどが開発されている。これらの光ディスクに対応するディスクドライブ装置では、スピンドルモータにより回転されているディスクに対して、光ピックアップからそのディスク上のトラックに対してレーザ光を照射し、その反射光を検出することでデータの読出を行ったり、記録データにより変調されたレーザ光を照射することでデータの記録を行ったりする。また記録動作に関しては磁気ヘッドを用いた光磁気記録方式を採用するものもある。

【0003】このようなディスクドライブ装置としては、例えばデータストレージ用途としてホストコンピュータと接続されて使用される形態がある。この場合、例えばホストコンピュータからのリードコマンド（データ転送要求）に応じてディスク再生動作を行い、再生されたデータをホストコンピュータに送信する。またホストコンピュータからのライトコマンド（データ書込要求）に応じて、ホストコンピュータから供給されたデータをディスクに記録する動作を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのような、ホストコンピュータと接続されるディスクドライブ装置では、ホストコンピュータからの転送要求に対して迅速にデータ転送を行うことが要求される。このような迅速性は例えばアプリケーションの実行開始時間などに直接影響するため、転送迅速化は重要視されている。データ書込要求に関しても同様である。また同時に、なるべく消費電力を抑えることも要求されている。

【0005】ホストコンピュータからのディスクアクセス要求（つまりリードコマンド又はライトコマンド）はディスクドライブ装置にとってはいつ発生されるかわからないものであるため、ディスクアクセス要求を待機している期間もディスクの回転駆動制御は実行している。これは、もし待機期間にディスク回転を停止させてしまうと、リードコマンド等が発生された際に、迅速な対応（つまり読出動作）ができなくなるためである。ホストコンピュータからみたディスクドライブ装置のアクセス

タイム（つまりリードコマンドを発して実際に要求されたデータが転送されてくるまでの時間）としては、ディスクドライブ装置によるディスクからのデータ読出動作時間となり、詳しくは、ディスク上の読み出すべきデータ位置へのシーク、シーク終了時点から目的アドレスまでの回転待ち、データ読出及びデコード、エラー訂正処理などに要する時間となる。ここでもしスピンドルモータが停止された状態でリードコマンドが発せられたとすると、さらにディスク回転の起動及び所定速度への整定までの時間が加わることになり、アクセスタイムの高速化として不利になるため、上記のようにコマンド待機中

もディスク回転駆動は継続させている。
【0006】ところが、このような待機中のディスク回転駆動は、消費電力の抑制という観点では非常に不利なものとなっている。即ち上記アクセスタイムの高速化という観点からは待機中のディスク回転駆動は必要であるが、例えばあまり長い時間リードコマンドが発生されなかった場合などは、その期間のディスク回転駆動による電力消費は好ましいものではない。

【0007】また、ディスク回転速度に関してはCLV（線速度一定）方式とCAV（角速度一定）方式のものが知られているが、CLV方式の場合は内周側で最も回転速度が速く、外周側で最も遅くなる。このため、例えば上記待機期間に内周側でCLVサーボがかかった状態で回転駆動をしている場合は、最も消費電力は大きくなってしまい、このような状態が発生することも消費電力の抑制という観点で不利なものとなっている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような、アクセスタイムの高速化と消費電力の抑制という或る程度相反する2つの要望を考慮して、適切な動作が実行されるディスクドライブ装置を提供する。即ちコマンド待機期間においてもディスク回転駆動を続行することで、なるべくアクセスタイムの高速化を実現するとともに、このような待機中の回転駆動が長時間続いて無駄な消費電力が大きくなることを防止することを目的とする。

【0009】このためにディスクドライブ装置は、ホスト機器からのディスクアクセスを必要とするコマンドとなる再生動作又は記録動作の指示を待機している時間を計測するタイマ手段と、ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示の待機を開始する時点では、スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転駆動を実行状態とさせるとともに、タイマ手段による計測値の進行に応じて、スピンドル手段によるディスク状記録媒体の回転速度を減速もしくは停止させることのできる制御手段とを備えるようにする。つまり、待機期間となったら或る程度の期間は所定速度でディスク回転駆動を続行することで、コマンド発生時の迅速な対応を可能とするが、コマンドの待機期間が長くなった場合は、ディスク回転速度を減速もしくは停止させて省電力を計る。

【0010】またディスクドライブ装置として、ホスト機器からの再生動作又は記録動作の指示を待機している時間を計測するタイマ手段と、タイマ手段による計測値の進行に応じて、移動手段により、ピックアップ手段の位置を、ディスク状記録媒体の半径方向の概略中央位置に移動させることのできる制御手段を備えるようにする。ピックアップがディスク中周位置にあるということは、例えば次にリードコマンドが発せられた際に、その目的位置がどこであっても目的位置までのシーク動作を平均的な距離以内（つまり最大でもデータ領域の半径の半分の距離）に抑えることができ、シーク時間を長時間化させることはなく、またCLV制御を考えた場合、中周位置は、内周位置のような高速回転を必要としないため、消費電力が著しく大きいということはない。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として光ディスクを記録媒体とするディスクドライブ装置を説明していく。この例のディスクドライブ装置に装填される光ディスクは、例えばCD-ROMなどのCD方式のディスクや、DVDなどが考えられる。もちろん他の種類の光ディスクに対応するディスクドライブ装置でも本発明は適用できるものである。なお、実施の形態として、まずディスクドライブ装置の構成を説明し、その後、そのような構成で実現できる3つの動作例を順次説明していく。

【0012】図1は本例のディスクドライブ装置70の要部のブロック図である。ディスク90は、ターンテーブル7に積載され、再生動作時においてスピンドルモータ1によって一定線速度（CLV）もしくは一定角速度（CAV）で回転駆動される。そしてピックアップ1によってディスク90にエンボスビット形態や相変化ビット形態などで記録されているデータの読み出しが行なわれることになる。なお本例ではCLV方式として説明を続ける。

【0013】ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオード4や、反射光を検出するためのフォトディテクタ5、レーザ光の出力端となる対物レンズ2、レーザ光を対物レンズ2を介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系が形成される。対物レンズ2は二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。またピックアップ1全体はスレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0014】ディスク90からの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光量に応じた電気信号とされてRFアンプ9に供給される。RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サ

ーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。

【0015】RFアンプ9で得られた再生RF信号は2値化回路11で2値化されることによりEFM信号(8-14変調信号;CDの場合)もしくはEFM+信号(8-16変調信号;DVDの場合)とされ、デコーダ12に供給される。デコーダ12ではEFM復調、エラー訂正処理等を行ない、また必要に応じてCD-ROMデコード、MPEGデコードなどを行なってディスク90から読み取られた情報の再生を行なう。

【0016】なおデコーダ12は、EFM復調したデータをデータバッファとしてのキャッシュメモリ20に蓄積していき、このキャッシュメモリ20上でエラー訂正処理等を行う。そしてエラー訂正され適正な再生データとされた状態で、キャッシュメモリ20へのバッファリングが完了される。ディスクドライブ装置70からの再生出力としては、キャッシュメモリ20でバッファリングされているデータが読み出されて転送出力されることになる。

【0017】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータ80と接続され、ホストコンピュータ80との間で再生データやリードコマンド等の通信を行う。即ちキャッシュメモリ20に格納された再生データは、インターフェース部13を介してホストコンピュータ80に転送出力される。またホストコンピュータ80からのリードコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0018】サーボプロセッサ14は、RFアンプ9からのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEや、デコーダ12もしくはシステムコントローラ10からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、二軸ドライバ16に供給する。二軸ドライバ16はピックアップ1における二軸機構3のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16、二軸機構3によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0019】またサーボプロセッサ14はスピンドルモータドライバ17に対して、スピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ

6に印加し、スピンドルモータ6のCLV回転を実行させる。またサーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動、停止、加速、減速などの動作も実行させる。

【0020】なお、スピンドルモータ6のCLV回転としての線速度については、システムコントローラ10が各種速度に設定できる。例えばデコーダ12は、デコード処理に用いるためにEFM信号に同期した再生クロックを生成するが、この再生クロックから現在の回転速度情報を得ることができる。システムコントローラ10もしくはデコーダ12は、このような現在の回転速度情報と、基準速度情報を比較することで、CLVサーボのためのスピンドルエラー信号SPEを生成する。従って、システムコントローラ11は、基準速度情報としての値を切り換えれば、CLV回転としての線速度を変化させることができる。例えばある通常の線速度を基準として4倍速、8倍速などの線速度を実現できる。これによりデータ転送レートの高速化が可能となる。なお、もちろんCAV方式であっても回転速度の切換は可能である。

【0021】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8には図示しないが、ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1の所要のスライド移動が行なわれる。

【0022】ピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライバ18によってレーザ発光駆動される。システムコントローラ10はディスク90に対する再生動作を実行させる際に、レーザパワーの制御値をオートパワーコントロール回路19にセットし、オートパワーコントロール回路19はセットされたレーザパワーの値に応じてレーザ出力が行われるようにレーザドライバ18を制御する。

【0023】なお、記録動作が可能な装置とする場合は、記録データに応じて変調された信号がレーザドライバ18に印加される。例えば記録可能タイプのディスク90に対して記録を行う際には、ホストコンピュータからインターフェース部13に供給された記録データは図示しないエンコーダによってエラー訂正コードの付加、EFM+変調などの処理が行われた後、レーザドライバ18に供給される。そしてレーザドライバ18が記録データに応じてレーザ発光動作をレーザダイオード4に実

行させることで、ディスク90に対するデータ記録が実行される。

【0024】以上のようなサーボ及びデコード、エンコードなどの各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。そしてシステムコントローラ10は、ホストコンピュータ80からのコマンドに応じて各種処理を実行する。例えばホストコンピュータ80から、ディスク90に記録されている或るデータの転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボプロセッサ14に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ1のアクセス動作を実行させる。その後、その指示されたデータ区間のデータをホストコンピュータ80に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク90からのデータ読出/デコード/バッファリング等を行って、要求されたデータを転送する。なお、ホストコンピュータからのデータ要求がシークンシャルに行われており、要求されたデータが例えば先読み動作などで予めキャッシュメモリ20に格納されていた場合は、キャッシュヒット転送として、ディスク90からのデータ読出/デコード/バッファリング等を行わずに、要求されたデータを転送できる。

【0025】ホストコンピュータ80からのリードコマンド、即ち転送要求としては、要求するデータ区間の最初のアドレスとなる要求スタートアドレスと、その最初のアドレスからの区間長として要求データ長（データレングス）となる。例えば要求スタートアドレス=N、要求データ長=3という転送要求は、LBA「N」～LBA「N+2」の3セクターのデータ転送要求を意味する。LBAとは論理ブロックアドレス（LOGICAL BLOCK ADDRESS）であり、ディスク90のデータセクターに対して与えられているアドレスである。

【0026】なお、システムコントローラ10内にはタイマ10aが用意されているが、これは後述するようにコマンド待機中に、その待機が継続している時間をカウントするタイマとなる。

【0027】基本的にはシステムコントローラ10は以上のような転送のための処理を行う。また、転送要求としてのリードコマンドを待機している期間であって、ディスク90からのデータ読出動作が行われていないときでも、スピンドルモータ6によるディスク90のCLV回転制御は実行している。これは、リードコマンドが発生された際にスピンドルモータの整定までの時間をアクセスタイムとしてとられないようにするためである。またリードコマンドに対する転送処理が終わり、待機期間が開始された時点では、ピックアップ1の位置は、その直前のリードコマンドによりピックアップ1によるシーク、読出が実行された後の位置のままとなる。

【0028】このようにリードコマンドの待機状態とな

った場合は、ピックアップ1の位置はそのままCLV回転駆動を継続するわけであるが、本実施の形態では、この待機期間の動作に特徴を有するものである。このような待機期間の動作を含む動作処理としての3つの例を、以下、図2、図3、図4で順次説明していく。

【0029】まず図2で第1の動作処理例を説明する。図2はディスクドライブ装置70がディスクアクセス可能な状態にある時のシステムコントローラ10の処理を示している。基本的には上述したように、この期間、システムコントローラ10はスピンドルモータ6を、現在のピックアップ1の位置におけるCLV速度で回転駆動させている。但しデータ読出を実行していないので厳密にCLV速度に制御する必要はなく、或る程度ラフに、そのCLV速度に近い回転速度としておいてもよい。

【0030】或る時点でホストコンピュータ80からのデータ転送要求としてリードコマンドが発生されると、処理はステップF101からF102に進み、この時点でスピンドルモータ6に関しては通常のCLV速度制御をしていたとすると、ステップF104に進むことになる。そしてステップF104では、リードコマンドに対応した動作制御として、ディスクアクセス（読み出すべきデータ位置へのピックアップ1のシーク動作）を実行させ、データ読出及びデコード処理を実行させ、さらにデコードされたデータをキャッシュメモリ20に蓄積させていく。そして必要データをキャッシュメモリ20から読み出してインターフェース部13を介してホストコンピュータ80に転送出力させる。

【0031】このようなリードコマンドに対応した処理を終了すると、次のリードコマンドに対する待機期間となるが、このときステップF105で待機期間中にタイムカウントを行うタイマ10aをリセットし、カウントスタートさせる。

【0032】待機期間においては、このようにその待機が継続されている時間がタイマ10aによりカウントされるわけであるが、この待機期間には、ステップF106でタイマ10aのカウント値が、或る所定の時間値t1に達するか否かを監視している。

【0033】もしリードコマンドが供給されない待機期間が続くと、或る時点でタイマ10aのカウント値が時間値t1に達する。その際には処理はステップF107に進むことになり、このときシステムコントローラ10は、スピンドルモータ6の速度を減速させる。例えば通常状態で8倍速速度で回転駆動しているとしたら、例えばこれを4倍速速度に変更させる。

【0034】このような処理を行った後、引き続き待機期間が継続されていれば、ステップF108で、今度は、タイマ10aのカウント値が、前記時間値t1よりも長い時間値である所定の時間値t2に達するか否かを監視している。

【0035】もしリードコマンドが供給されない待機期

10

20

30

40

50

間がさらに続くと、或る時点でタイマ10aのカウン
値が時間値t2に達する。その際には処理はステップF

109に進むことになり、このときシステムコントロー
ラ10は、スピンドルモータ6の回転を停止させる。

【0036】ステップF107でスピンドルモータ6が
減速された後の時点、もしくはステップF109でスピ
ンドルモータ6が停止された後の時点において、ホスト
コンピュータ80からリードコマンドが供給された場合
は、ステップF102において肯定結果が得られるた
め、ステップF103に進み、リードコマンドに応じた
読出動作を実行する準備として、スピンドルモータ6の
起動もしくは加速を実行し、所定のCLV速度に整定さ
せる。そしてステップF104に進み、リードコマンド
に応じたシーク、読出、転送処理を行うことになる。そ
の後、ステップF105で再びタイマ10aをリセッ
ト、スタートして、待機中の処理として上述したステッ
プF106～F109の処理を行う。

【0037】つまりこの処理例の場合は、リードコマン
ドの待機中であっても、t1時間を経過するまでは、ス
ピンドルモータ6を通常速度で回転させておくことで、
その間に次のリードコマンドが供給された場合には迅速
なデータ転送を可能とする。一方、待機期間が或る程度
長くなりt1時間を経過したら、スピンドルモータ6の
回転速度を減速させて、省電力化を計るが、停止までは
させないことで、リードコマンド発生時のスピンドルモ
ータ6の回転速度整定までの時間を短くし、データ転送
までの時間がそれほど長くないようにする。また、
待機時間が非常に長くなりt2時間を経過してしまった
場合は、アクセスタイムよりも省電力を優先させ、スピ
ンドルモータ6を停止させる。このような処理を行うこ
とで、なるべくリードコマンド発生からデータ転送完了
までのアクセスタイムを迅速とさせるとともに、リード
コマンドが長く発生されない場合はスピンドルモータを
減速又は停止させて省電力化を計ることができ、ディス
クドライブ装置70に要求される或る程度相反してしま
う2つの要望を適切に満たすことができる。

【0038】なお、図2の例では、スピンドルモータ6
の減速と停止を2段階で実行したが、減速処理自体を複
数段階で実行してもよい。例えば8倍速回転を行ってい
る待機時間の経過に応じて、4倍速→2倍速→停止とい
うように制御されるようにしてもよい。もちろん、減速
させずにある時間でいきなり停止されるようにしたり、
もしくは減速させるが停止はさせないような例も考えら
れる。また、これらの減速回転中はCLVサーボをオン
とした上で回転を実行させる必要はなく、CLV回転サー
ボをオフとしてラフに回転させてもよい。また、上記
の停止処理の際には、あえてスピンドルブレーキ制御を
行わずに、単にドライブ信号を止めることで惰性回転と
させて、その後自然に停止されるようにしてもよい。

【0039】次に図3で第2の動作処理例を説明する。

図3も、ディスクドライブ装置70がディスクアクセス
可能な状態にある時のシステムコントローラ10の処理
を示している。この動作例では、スピンドルモータ6に
関しては、待機期間中でも所定の線速度（例えば8倍
速）でのCLV回転動作を実行していくものとし、上記
例のような減速又は停止は行わないものとする。

【0040】或る時点でホストコンピュータ80からの
データ転送要求としてリードコマンドが発生されると、
処理はステップF201からF202に進み、リードコ
マンドに対応した動作制御として、ディスクアクセス
（読み出すべきデータ位置へのピックアップ1のシーク
動作）を実行させ、データ読出及びデコード処理を実行
させ、さらにデコードされたデータをキャッシュメモリ
20に蓄積させていく。そして必要データをキャッシュ
メモリ20から読み出してインターフェース部13を介
してホストコンピュータ80に転送出力させる。

【0041】このようなリードコマンドに対応した処理
を終了すると、次のリードコマンドに対する待機期間と
なるが、このときステップF203で待機期間中にタイ
ムカウントを行うタイマ10aをリセットし、カウント
スタートさせる。

【0042】待機期間においては、このようにその待機
が継続されている時間がタイマ10aによりカウントさ
れるわけであるが、この待機期間には、ステップF20
4でタイマ10aのカウント値が、或る所定の時間値t
Aに達するか否かを監視している。

【0043】もしリードコマンドが供給されない待機期
間が続くと、或る時点でタイマ10aのカウント値が時
間値tAに達する。その際には処理はステップF205
に進むことになり、このときシステムコントローラ10
は、サーボプロセッサ14を介したスレッド機構8の制
御により、ピックアップ1を、ディスク90のデータ領
域の半径方向のはば中央となる位置（中周位置）に移動
させる。

【0044】ステップF205でピックアップ1が移動
させる前の時点であっても、また後の時点であっても、
ホストコンピュータ80からリードコマンドが供給され
た場合は、ステップF202で上記同様にリードコマン
ドに応じたシーク、読出、転送処理を行うことになる。
その後、ステップF203で再びタイマ10aをリセッ
ト、スタートして、待機中の処理として上述したステッ
プF204、F205の処理を行う。

【0045】つまりこの処理例の場合は、まずリードコ
マンドの待機中にはスピンドルモータ6を減速させず、
（或る程度ラフでもよいが）その時のピックアップ1の
位置に応じた回転速度で回転させておくことで、次のリ
ードコマンドが供給された場合には迅速なデータ転送が
可能となる。一方、待機期間が或る程度長くなりtA時
間を経過したら、ピックアップ1をディスク中周に移動
させるが、これにより、次のような利点が見られる。

【0046】まず、省電力という観点からは、CLV方式の場合、ピックアップ1がディスク内周位置に或る状態、つまり回転速度が高速となっている状態で、長い期間待機していることは好ましくない。逆に言えば、待機期間においてスピンドルモータ6をCLV回転させておくことを考えると、少なくともピックアップ1が中周もしくは外周側にある状態とすることで省電力化を計ることができる。そして次にアクセスタイムのことを考えると、ディスク中周位置は外周位置より好適である。即ち次にリードコマンドが発生した場合は、まずそのデータのアドレス位置までピックアップ1のシークを実行しなければならないが、ディスク中周位置にあれば、もしディスク最内周側やディスク最外周側のアドレスヘシークしなければならないなくなったとしても、ディスクのデータ領域の半径の半分のシーク距離でよいものとなる。つまり最大でもシーク距離をデータ領域の半径の半分とすることができ、平均的にみればシーク距離をより短くできる。これはシーク時間の短縮化、ひいてはリードコマンドの発生からデータ転送までの時間を短縮できることになる。

【0047】即ちこの動作例の場合は、待機期間が長くなった場合には、ピックアップ1を中周位置に移動させることで、なるべく省電力化を計るとともに、その後のリードコマンドに対する転送処理の迅速性を得るものである。

【0048】次に図4で第3の動作処理例を説明する。この図4もディスクドライブ装置70がディスクアクセス可能な状態にある時のシステムコントローラ10の処理を示しており、この動作例は、上記第1、第2の動作例をミックスしたものと見える。

【0049】或る時点でホストコンピュータ80からのデータ転送要求としてリードコマンドが発生されると、処理はステップF301からF302に進み、この時点でスピンドルモータ6に関しては通常のCLV速度制御をしていたとすると、ステップF304に進むことになる。そしてステップF304では、リードコマンドに対応した動作制御として、ディスクアクセス、データ読出及びデコード処理、キャッシュメモリ20へのバッファリング、インターフェース部13によるホストコンピュータ80への転送出力を実行させる。

【0050】このようなリードコマンドに対応した処理を終了すると、次のリードコマンドに対する待機期間となるが、このときステップF305で待機期間中にタイムカウントを行うタイマ10aをリセットし、カウントスタートさせる。

【0051】待機期間においては、このようにその待機が継続されている時間がタイマ10aによりカウントされるわけであるが、この待機期間には、ステップF306でタイマ10aのカウント値が、或る所定の時間値tAに達するか否かを監視している。またステップF30

8でタイマ10aのカウント値が、或る所定の時間値t1に達するか否かを監視しており、さらにステップF310ではタイマ10aのカウント値が、或る所定の時間値t2に達するか否かを監視することとなる。なお、時間値t1<t2とされるが、時間値tAの設定については時間値t1、t2との大小関係は必ずしも規定されない。つまりそのディスクドライブ装置の設計上の都合や、実現される効果の度合いなどを勘案して設定されればよい。

10 【0052】リードコマンドが供給されない待機期間が続くと、或る時点でタイマ10aのカウント値が時間値tAに達する。その際には処理はステップF307に進むことになり、このときシステムコントローラ10は、サーボプロセッサ14を介したスレッド機構8の制御により、ピックアップ1を、ディスク90のデータ領域の半径方向のほぼ中央となる位置（中周位置）に移動させる。

20 【0053】またリードコマンドが供給されない待機期間が続くと、或る時点でタイマ10aのカウント値が時間値t1に達する。その際には処理はステップF309に進むことになり、このときシステムコントローラ10は、スピンドルモータ6の速度を減速させる。例えば通常状態で8倍速速度で回転駆動しているとしたら、例えばこれを4倍速速度に変更させる。

【0054】リードコマンドが供給されない待機期間がさらに続くと、或る時点でタイマ10aのカウント値が時間値t2に達する。その際には処理はステップF311に進むことになり、このときシステムコントローラ10は、スピンドルモータ6の回転を停止させる。

30 【0055】ステップF309でスピンドルモータ6が減速された後の時点、もしくはステップF311でスピンドルモータ6が停止された後の時点において、ホストコンピュータ80からリードコマンドが供給された場合は、ステップF302において肯定結果が得られるため、ステップF303に進み、リードコマンドに応じた読出動作を実行する準備として、スピンドルモータ6の起動もしくは加速を実行し、所定のCLV速度に整定させる。そしてステップF304に進み、リードコマンドに応じたシーク、読出、転送処理を行うことになる。その後、ステップF305で再びタイマ10aをリセット、スタートして、待機中の処理として上述したステップF306～F311の処理を行う。

40 【0056】つまりこの処理例の場合は、リードコマンドの待機中であっても、t1時間を経過するまでは、スピンドルモータ6を通常速度で回転させておくことで、その間に次のリードコマンドが供給された場合には迅速なデータ転送を可能とする。また、待機時間としてtA時間が経過したら、上記第2の動作例のようにピックアップ1を中周位置に移動させることで、なるべく省電力化を計るとともに、その後のリードコマンドに対する転

送処理の迅速性を得る。

【0057】また待機期間が t_1 時間($t_1 > t_A$ 、又は $t_1 < t_A$)を経過したら、スピンドルモータ6の回転速度を減速させて、省電力化を計る。さらに待機期間が t_2 時間($t_2 > t_A$ が好ましいが、 $t_2 < t_A$ でもよい)を経過したら、スピンドルモータ6の回転速度を減速させて、より省電力化を計る。即ち上記第1、第2の動作例を併せることで、アクセスタイムの迅速化と省電力という2つの要望を、状況に応じて適切に実現するものである。

【0058】以上実施の形態の例を説明してきたが、本発明としてのディスクドライブ装置の構成や処理手順は上記例に限られず、各種の変形例が考えられる。またCLV方式のディスクドライブ装置で説明したが、CAV方式の場合も本発明は適用できる。また、上記実施の形態では、リードコマンドの待機中の動作として説明したが、ディスクドライブ装置がデータ記録可能な場合において、ライトコマンドを待機している際の動作としても同様に適用可能である。つまり、リードコマンド、ライトコマンドなど、ディスクドライブ装置においてディスクアクセスを伴う動作に関するコマンドの待機中の動作として広く適用できる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、ホスト機器からのコマンド待機期間となったら、或る程度の期間は所定速度でディスク回転駆動を続行することで、コマンド発生時の迅速な対応を可能とするが、コマンドの待機期間が長くなった場合は、ディスク回転速度を減速もしくは停止させて省電力を計るようにしているため、なるべくアクセスタイムの高速化を実現するとともに、このような待機中の回転駆動が長時間続いて無駄な消費電力が大きくなることを防止することができるという効*

* 果がある。また本発明では、コマンド待機期間が或る程度長くなったら、ピックアップ手段の位置を、ディスク状記録媒体の半径方向の概略中央位置に移動させるようにしている。これにより、CLV方式の場合の待機中のスピンドルモータの回転が高速のまま継続されるということもなくすとともに、次のコマンド発生時のシーク距離を最大でもデータ領域の半径の半分の距離に抑えることができる。つまり、シーク時間が長時間化することを防止でき、アクセスタイムの短縮効果を得ることができる。さらにこれらの動作を併用することで、アクセスタイムの短縮と省電力化という2つの要望に対して、より適切な動作が可能となる。さらに、このような本発明の処理の実現にはいわゆるディスクドライブ装置のファームウェアを工夫すればよく、ハードウェア構成を変える必要がないという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

【図2】実施の形態の第1の動作例のフローチャートである。

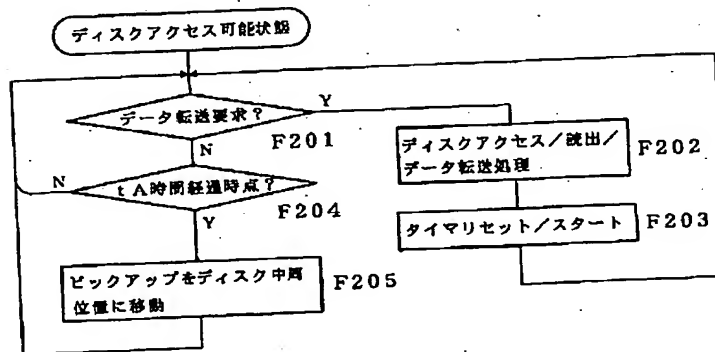
【図3】実施の形態の第2の動作例のフローチャートである。

【図4】実施の形態の第3の動作例のフローチャートである。

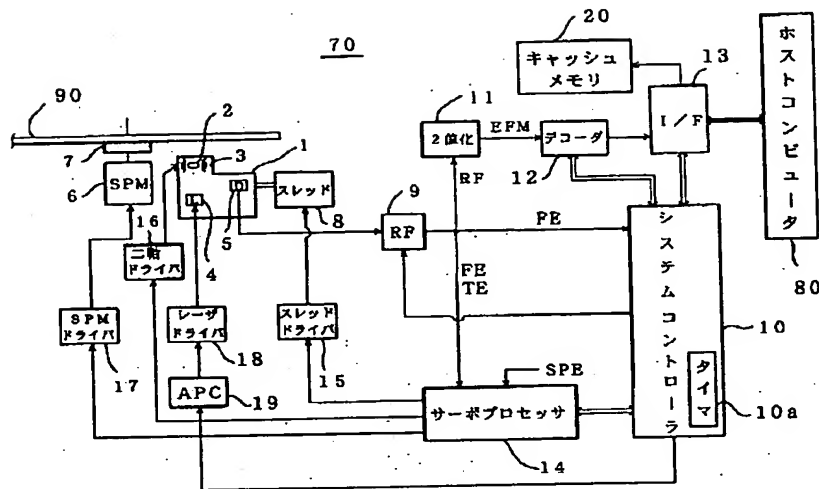
【符号の説明】

1 ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5 フォトディテクタ、6 スピンドルモータ、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、10a タイマ、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、20 キャッシュメモリ、70 ディスクドライブ装置、80 ホストコンピュータ、90 ディスク、

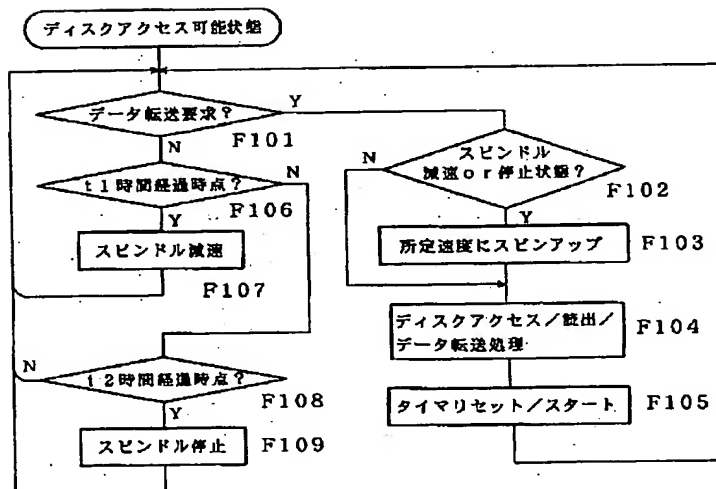
【図3】



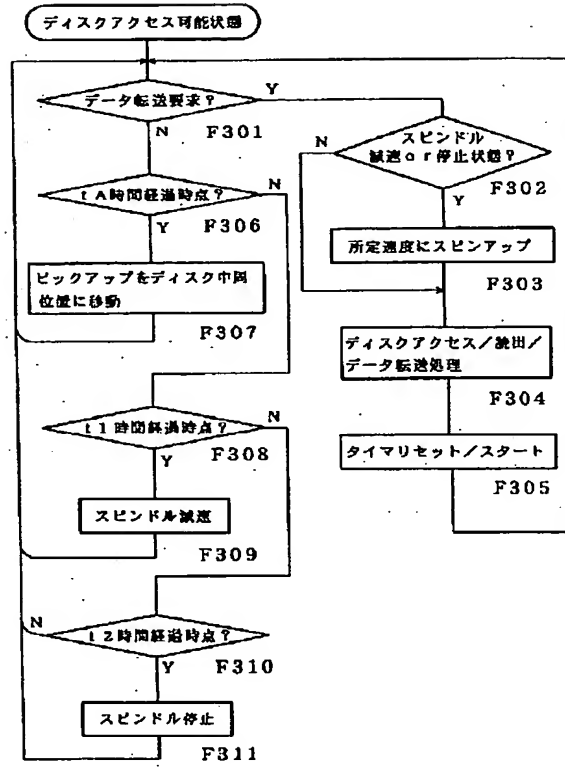
【図1】



【図2】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.